

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005 年 10 月 20 日 (20.10.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/098147 A1

- (51) 国際特許分類: E02F 9/22, F15B 11/08
(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/006612
(22) 国際出願日: 2005 年 4 月 4 日 (04.04.2005)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2004-112805 2004 年 4 月 7 日 (07.04.2004) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): コベル
コ建機株式会社 (KOBELCO CONSTRUCTION MA-
CHINERY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒7310138 広島県広島
市安佐南区祇園 3 丁目 1 2 番 4 号 Hiroshima (JP).
(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 吉松 英昭

(YOSHIMATSU, Hideaki) [JP/JP]; 〒6512271 兵庫県
神戸市西区高塚台 1 丁目 5 番 5 号株式会社神戸製
鋼所神戸総合技術研究所内 Hyogo (JP).

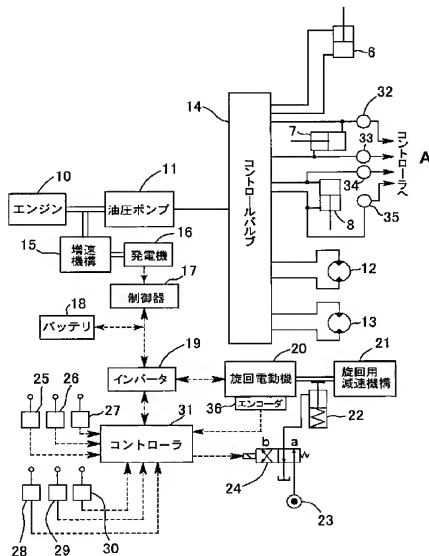
(74) 代理人: 小谷 悦司, 外 (KOTANI, Etsuji et al.); 〒
5300005 大阪府大阪市北区中之島 2 丁目 2 番 2 号ニ
チメンビル 2 階 Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が
可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,
BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA,
NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE,
SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: ROTATION-TYPE WORKING MACHINE

(54) 発明の名称: 旋回式作業機械



- 14 CONTROL VALVE
10 ENGINE
11 HYDRAULIC PUMP
15 SPEED INCREASING MECHANISM
16 GENERATOR
17 CONTROL DEVICE
18 BATTERY
19 INVERTER
31 CONTROLLER
20 ROTATION ELECTRIC MOTOR
36 ENCODER
21 SPEED REDUCING MECHANISM FOR ROTATION
A TO CONTROLLER

(57) Abstract: [PROBLEMS] To prevent a parking brake and a rotation drive section from being damaged by a rotational external force produced by a reaction force in excavation and other forces, and to stop and hold a rotating body. [MEANS FOR SOLVING PROBLEMS] A parking brake (22) is released by a controller (31) and a rotation electric motor (20) is speed-feedback-controlled or position-feedback-controlled to stop and hold an upper rotation body. This is done subject to at least one of arm operation, bucket operation, and travel operation being performed in a rotation stop state, and to, with regard to the arm operation and bucket operation, a cylinder propulsion force of an arm cylinder (7) or a bucket cylinder (8) being equal to or greater than a set value.

(57) 要約: 【課題】 掘削反力等によって発生する旋回外力がパーキングブレーキや旋回駆動部に作用してこれらが損傷することを防止するとともに、旋回体を停止保持する。【解決手段】 旋回停止状態でアーム操作、バケット操作、走行操作の少なくとも一つが行なわれ、アーム操作及びバケット操作についてはアームシリンダ7またはバケットシリンダ8のシリンダ推力が設定値以上となったことを条件として、コントローラ31によってパーキングブレーキ22を解除するとともに、旋回電動機20を速度フィードバック制御または位置フィードバック制御して上部旋回体を停止保持するようにした。

WO 2005/098147 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

旋回式作業機械

技術分野

[0001] 本発明は電動機によって旋回体を旋回駆動する旋回式作業機械に関するものである。

背景技術

[0002] ショベルやクレーン等の旋回式作業機械において、特許文献1に示されているように旋回駆動源として電動機を用い、電動機の回転方向と速度を変えることによって旋回方向と旋回速度をコントロールする電動機駆動方式が公知である。

[0003] この電動機駆動方式によると、油圧モータ駆動方式と比較してエネルギー効率を改善することができる。

[0004] また、この電動機駆動方式において、特許文献2に示されているように、旋回停止状態でパーキングブレーキを作動させ、旋回体を停止保持する技術が公知である。

[0005] このパーキングブレーキ付きの作業機械において、たとえばショベルの作業装置(ブーム、アーム、バケット)による掘削時に掘削反力によって旋回体に旋回方向の外力(以下、旋回外力という)が発生する場合がある。

[0006] この場合、パーキングブレーキが作動していると、旋回外力によってパーキングブレーキ及び旋回駆動部(旋回電動機、減速機構)に過大な力が作用してこれらが損傷するおそれがある。

[0007] 一方、油圧モータを駆動源とする油圧モータ駆動方式の機械において、特許文献3に示されているように、作業装置が操作されたときにパーキングブレーキを解除する技術が提案されている。この考え方は電動機駆動方式の機械にも適用可能であり、パーキングブレーキの解除により旋回外力を逃がして同ブレーキや旋回駆動部を保護することができる。

特許文献1:特開平11-93210号公報

特許文献2:特開2001-11897号公報

特許文献3:特開2003-184808号公報

発明の開示

- [0008] ところが、作業装置の操作という条件のみでパーキングブレーキを解除すると、たとえば作業装置を空中で作動させる場合のような掘削反力が働かない状況や、小さな掘削反力しか働かない状況でも一律にパーキングブレーキが解除されてしまう。
- [0009] この状態では、電動機駆動方式の場合、電動機に電流が流れておらず、電動機は出力トルクを発生しないため、制動力が全く働かない。
- [0010] このため、坂道等で作業装置の操作が行なわれると旋回体が勝手に動いてしまったり、わずかな掘削反力でも旋回体が動いて作業能率が悪くなったりする弊害が生じる。
- [0011] また、公知技術によると、次のような問題点もあった。
- [0012] (i) パーキングブレーキが解除されると、あとは旋回体のコントロールがきかない状態となるため、たとえば溝掘削時において直線状の壁面を掘削または整形する場合に、掘削反力の旋回分力で自由に旋回してしまい、作業能率が悪くなる。
- [0013] (ii) 路面の傾斜や凹凸があると、走行時に、上部旋回体や作業装置に作用する慣性力によって旋回外力が発生する。この場合、パーキングブレーキが解除されていないと過大な反力が作用し、パーキングブレーキが解除されていると自由に旋回してしまうこととなる。
- [0014] そこで本発明は、作業装置の操作時であっても、実際にパーキングブレーキや旋回駆動部分の損傷のおそれがある旋回外力が働いた場合に限り、パーキングブレーキを解除し得る旋回式作業機械を提供するものである。
- [0015] また本発明は、作業装置の操作や走行操作が行なわれたときにパーキングブレーキを解除する方式をとる場合に、ブレーキ解除状態での旋回体の動きをコントロールすることができる旋回式作業機械を提供するものである。
- [0016] 上記問題を解決するため、本発明は次のように構成を採用した。
- [0017] すなわち、下部走行体と、この下部走行体上に旋回自在に搭載された上部旋回体と、この上部旋回体に取り付けられた作業装置と、上部旋回体を旋回駆動する旋回電動機と、上部旋回体の旋回動作を指令する旋回用操作手段と、上記作業装置の作業動作を指令する作業用操作手段と、上記上部旋回体を停止保持するパーキング

ブレーキと、このパーキングブレーキの作動を制御する制御手段とを備え、この制御手段は、上記旋回用操作手段の非操作状態で上記作業用操作手段の操作が行なわれ、かつ、この操作に基づく作業装置の出力が設定値以上であるときに上記パーキングブレーキの作動を解除するように構成した。

[0018] また、下部走行体と、この下部走行体上に旋回自在に搭載された上部旋回体と、この上部旋回体に取り付けられた作業装置と、上部旋回体を旋回駆動する旋回電動機と、上記下部走行体の走行動作、上記上部旋回体の旋回動作、上記作業装置の作業動作をそれぞれ指令する走行用、旋回用、作業用各操作手段と、上記上部旋回体を停止保持するパーキングブレーキと、このパーキングブレーキの作動を制御する制御手段とを備え、この制御手段は、上記旋回用操作手段の非操作状態で作業用及び走行用の少なくとも一方の操作手段の操作が行なわれたときに、上記パーキングブレーキの作動を解除し、かつ、上記上部旋回体を停止状態に保持するための旋回電動機の制御を行なうように構成した。

[0019] 本発明によると、作業装置の出力が設定値よりも大きい場合に限ってパーキングブレーキが解除される。

[0020] 従って、パーキングブレーキや旋回駆動部が掘削反力(旋回外力)によって損傷するおそれがない一方、空中で作業装置を動かした場合のようにパーキングブレーキや旋回駆動部が損傷するおそれのない小さな旋回力ではパーキングブレーキが解除されないように設定値を定めることにより、坂道で旋回体が勝手に動いてしまったり、わずかな掘削反力にも対抗できずに作業能率が悪くなったりする弊害を防止することができる。

[0021] また、本発明によると、作業操作時または走行操作時にパーキングブレーキを解除するとともに、上部旋回体を停止保持する電動機制御(速度フィードバック制御または位置フィードバック制御)を行なうため、上記のように旋回外力によるパーキングブレーキ等の損傷を防止しながら、別の特長として、旋回電動機に旋回外力に対抗する力を発揮させることができる。

[0022] このため、掘削時に掘削反力を受け止めて作業能率を上げ、または走行時に路面の傾斜や凹凸による上部旋回体の不測の旋回を防止することができる。

図面の簡単な説明

- [0023] [図1]本発明の適用対象例であるショベルの概略側面図である。
- [図2]本発明の第1実施形態を示すブロック構成図である。
- [図3]同実施形態の作用を説明するためのフローチャートである。
- [図4]本発明の第2実施形態の作用を説明するためのフローチャートである。
- [図5]同実施形態における旋回電動機の回転数とトルクの関係を示す図である。
- [図6]本発明の第3実施形態の作用を説明するためのフローチャートである。
- [図7]本発明の第4実施形態の作用を説明するためのフローチャートである。
- [図8]本発明の第5実施形態の作用を説明するためのフローチャートである。
- [図9]本発明の第6実施形態を示すブロック構成図である。
- [図10]同実施形態の作用を説明するためのフローチャートである。

発明を実施するための最良の形態

- [0024] 第1実施形態(図1～図3参照)

図1に適用対象例であるショベルを示す。

- [0025] このショベルは、クローラ式の下部走行体1上に上部旋回体2が垂直軸まわりに旋回自在に搭載され、この上部旋回体2に、ブーム3、アーム4、バケット5及びこれらを駆動するブーム、アーム、バケット各シリンダ(油圧シリンダ)6,7,8から成る作業(掘削)装置9が装着されて構成される。

- [0026] 図2はこのショベル全体の駆動系及び制御系のブロック構成を示す。

- [0027] 同図に示すようにエンジン10によって油圧ポンプ11が駆動され、その吐出油がブーム、アーム、バケット各シリンダ6～8、及び下部走行体1を走行駆動する左右の走行モータ12,13にコントロールバルブ14(アクチュエータごとに設けられるが、ここでは一つのバルブブロックとして示す)を介して供給される。

- [0028] また、エンジン10には、増速機構15を介して発電機16が連結され、この発電機16で作られた電力が、電圧及び電流を制御する制御器17を介してバッテリー18に蓄えられるとともに、インバータ19を介して旋回電動機20に加えられる。

- [0029] これにより旋回電動機20が回転し、その回転力が旋回用減速機構21を介して上部旋回体2に伝えられて同旋回体2が左または右に旋回する。

- [0030] 旋回電動機20は、旋回加速時にはインバータ制御されて発電機16及びバッテリー18の少なくとも一方の電力で電動機作用を行い、減速時にはインバータ制御されて発電機作用を行い、回生発電によって生じた電力をバッテリー18に蓄える。
- [0031] 旋回電動機20には、機械的ブレーキ力を発生させるパーキングブレーキ(メカニカルブレーキ)22が設けられている。
- [0032] このパーキングブレーキ22は、油圧式のネガティブブレーキとして構成されている。すなわち、コントローラ31からの指令によって電磁切換弁24が切換え位置bに切換えられ、ブレーキ油圧源23から電磁切換弁24を介してパーキングブレーキ22に油圧が導入されることでブレーキ力が解除され、この状態で旋回動作が行なわれる。また、電磁切換弁24が切換え位置aに切換わると、パーキングブレーキ22のロッド側の圧油がタンクTに排出されることでパーキングブレーキ22による機械的ブレーキ力が発生する。
- [0033] 一方、操作手段として、ブーム、アーム、バケット各シリンダ6～8及び左右の走行モータ12,13、旋回電動機20のアクチュエータごとにレバー式の操作部(たとえばポテンシオメータ)25～30が設けられている。以下、必要に応じてこれらをブーム操作部、アーム操作部、バケット操作部、左走行操作部、右走行操作部、旋回操作部といい、これらの操作をブーム操作、アーム操作、バケット操作、左走行操作、右走行操作、旋回操作という。
- [0034] 各操作部25～30からの操作信号(非操作の信号を含む)は、インバータ19とともに制御手段を構成するコントローラ31に送られ、旋回操作信号以外の操作信号に基づいてコントローラ31からコントロールバルブ14にそれぞれの操作方向と操作量に応じた作動指令信号が出力される。これにより、ブーム、アーム、バケット各シリンダ6～8及び左右の走行モータ12,13が操作通りに作動制御される。
- [0035] また、旋回操作信号に基づいてコントローラ31からインバータ19に指令が出され、この指令に基づいて旋回電動機20の加減速制御が行なわれる。
- [0036] さらに、この機械においては、アーム、バケット両シリンダ7,8のヘッド側及びロッド側両圧力を検出する圧力センサ32～35が設けられ、この圧力センサ32～35からの圧力信号がコントローラ31に送られる。

- [0037] コントローラ31は、アーム、バケット両シリンダ7,8に発生するシリンダ推力を、ヘッド側受圧面積×ヘッド側圧力+ロッド側受圧面積×ロッド側圧力で求める。
- [0038] また、旋回電動機20の回転位置を検出してコントローラ31に送る手段としてエンコーダ36が設けられている。
- [0039] このエンコーダ36は、たとえば旋回電動機20におけるステータとロータの相対位置(角度)を検出し、コントローラ31においてこの検出信号から旋回停止状態か否かが判断される。なお、このエンコーダ信号は、第2実施形態以降で説明するように旋回停止時の上部旋回体2の旋回位置信号として使用することもできる。さらに、この位置信号から電動機速度を算出することもできる。
- [0040] コントローラ31は、以上の各信号に基づき、
- a) 旋回操作がないこと、
 - b) 旋回停止状態であること、
 - c) アーム、バケット両操作の少なくとも一方があったこと、
 - d) シリンダ推力が設定値(たとえば図示しないリリーフ弁圧力で決まる最大推力の50%)以上であること
- を条件として、電磁切換弁24にパーキングブレーキ解除の指令信号を出力する。
- [0041] これを図3のフローチャートによって説明する。
- [0042] 制御開始とともにステップS1でアーム操作があったか否かが判断され、NOの場合はさらにステップS2でバケット操作があったか否かが判断され、ここでもNOの場合は制御の必要なしとしてリターンとなる。
- [0043] ステップS1でYESの場合はアームシリンダ推力が、ステップS2でYESの場合はバケットシリンダ推力がそれぞれ設定値FA,FB以上か否かが判断され(ステップS3,S4)、NOの場合はリターン、YESの場合はステップS5に移行する。
- [0044] ステップS5では旋回操作されたか否か、続くステップS6では旋回電動機20が停止状態か否かがそれぞれ判断され、いずれもYESの場合のみステップS7でパーキングブレーキ22が解除される(NOの場合はリターン)。
- [0045] このように、旋回操作されず、かつ旋回電動機20が停止した状態で作業操作(アーム操作とバケット操作の少なくとも一方)が行なわれ、しかもこの操作による出力が設

定値以上であるときにパーキングブレーキ22が解除される。

- [0046] 従って、パーキングブレーキ22や、旋回駆動部(旋回電動機20及び旋回用減速機構21)が掘削に伴う旋回外力によって損傷することを確実に防止することができる。
- [0047] しかも、作業操作の空中で作業装置を動かした場合のようにパーキングブレーキ22や旋回駆動部が損傷するおそれのない小さな旋回力ではパーキングブレーキ22が解除されないように設定値を定めることにより、坂道で上部旋回体2が勝手に動いてしまったり、わずかな掘削反力にも対抗できずに作業能率が悪くなったりする弊害を防止することができる。
- [0048] なお、掘削時には、アーム、バケット両シリンダ7,8のロッド側には圧力は立たないのが普通であるため、ヘッド側圧力のみを圧力センサ32,34によって検出し、これに基づいてシリンダ推力を求めるようにしてもよい。
- [0049] 第2実施形態(図4,5参照)
- 以下の各実施形態では第1実施形態との相違点のみを説明する。
- [0050] 第1実施形態では、アーム操作及びバケット操作の少なくとも一方が行なわれたときに、パーキングブレーキ22及び旋回駆動部を保護することを主眼としてパーキングブレーキ22の解除のみを行なう構成とした。これに対し、第2実施形態以降では、パーキングブレーキ22を解除するとともに、上部旋回体2を停止状態に保持する方向に旋回電動機20を制御する構成をとっている。
- [0051] また、第2～第5各実施形態においては、ハードの構成自体は第1実施形態と同じで、制御内容のみが異なるため、ハード構成は図2を援用し、制御内容のみを説明する。
- [0052] 第2実施形態においては、図4に示すように、ステップS11でアーム操作があったか否か、ステップS12でバケット操作があったか否かがそれぞれ判断され、いずれか一方がYESの場合に、さらにステップS3で旋回操作が無いか否か、ステップS4で旋回電動機20が停止しているか否かが判断される。
- [0053] そして、いずれもYESの場合にステップS15でパーキングブレーキ22が解除される。
- [0054] また、ステップS16で旋回電動機20の速度フィードバック制御、すなわち、エンコー

ダ36からの位置信号に基づいてコントローラ31で算出される電動機速度(実際速度)が0になるように、目標速度(0)と実際速度の偏差でフィードバック制御が行なわれる。

- [0055] この制御方式では、アーム操作またはバケット操作によって発生した旋回外力が電動機トルクよりも大きくなると旋回電動機20が外力によって動かされるが、その動いた先で常に速度が0になるように旋回電動機20が制御される。
- [0056] この電動機制御により、旋回電動機20に旋回外力に対抗する力を発揮させることができる。このため、掘削時に掘削反力を受け止めて作業能率を上げ、または走行時に路面の傾斜や凹凸による上部旋回体2の不測の旋回を防止することができる。
- [0057] また、この速度フィードバック制御によると、旋回反力に対して旋回電動機20による制動力が働くため、たとえば溝を目標方向に掘進する場合の作業能率が良いものとなる。
- [0058] ところで、この電動機制御時に、旋回電動機20の最大トルクを旋回駆動トルクの最大値以下に制限するのが望ましい。
- [0059] 図5は旋回加速時及び減速時における旋回電動機20の回転数 N とトルク T の関係を例示するもので、図中、回転数 N が正の領域は左旋回、負の領域は右旋回である。また、第1、第3象限は電動機トルクによる旋回加速時の回転数 N とトルク T の関係、第2、第4象限は電動機トルクによる旋回減速時の回転数 N とトルク T の関係をそれぞれ示す。
- [0060] 図中、太線で描いた特性は、旋回時に旋回電動機20を最大トルク T_0 、 $-T_0$ で制御する場合を表し、旋回駆動時には旋回電動機20がこの最大トルク T_0 、 $-T_0$ 内でトルク制御される。
- [0061] この実施形態では、パーキングブレーキ解除とともに行う電動機制御時において、旋回電動機20の最大トルクも、太線で描く旋回駆動トルクの最大値以下に制限される。
- [0062] これにより、旋回駆動部に過大なトルクが作用することを防止することができる。
- [0063] 第3実施形態(図6参照)
- 第3実施形態では、第2実施形態の速度フィードバック制御に代えて位置フィード

バック制御を行なう構成をとっている。

- [0064] すなわち、ステップS21～S24は図4のステップS11～S14と同じで、ステップS25でそのときの旋回位置を記憶し、ステップS26でパーキングブレーキ22を解除する。その後、ステップS27で位置フィードバック制御、つまり、エンコーダ36からの位置信号に基づいて制御開始時点の位置と、その後に検出される位置の偏差でフィードバック制御が行なわれる。
- [0065] この制御方式では、外力が電動機トルクよりも大きくなると旋回電動機20が外力によって動くが、外力が電動機トルクよりも小さくなると同電動機20が目標位置に戻るよう制御される。
- [0066] この位置フィードバック制御によると、第2実施形態と同様に、掘削時に掘削反力を受け止めて作業能率を上げ、または走行時に路面の傾斜や凹凸による上部旋回体2の不測の旋回を防止できることに加えて、溝掘削のような決まった形状の掘削作業の能率を上げることができる。
- [0067] また、走行時に、慣性力によって旋回したとしても、走行終了時には元の旋回位置に戻る。
- [0068] なお、この位置フィードバック制御においても、第2実施形態と同様に、電動機制御時の旋回電動機20の最大トルクを旋回駆動トルクの最大値以下に制限するのが望ましい。
- [0069] 第4実施形態(図7参照)
- 第4実施形態では、第3実施形態をベースに、第1実施形態で用いた、アーム、バケット両シリンダ7,8のシリンダ推力が設定値以上であるという条件をパーキングブレーキ解除及び電動機制御の開始条件として加えている。
- [0070] すなわち、ステップS31,S32でアーム操作、バケット操作が有ったか否かを判断し、アーム操作が有ればステップS33で、またバケット操作があればステップS34でそれぞれ、そのときのシリンダ推力と設定値とを比較する。
- [0071] ここでYESとなると、ステップS35で旋回操作が無いかな否か、ステップS36で旋回電動機20が停止しているかな否かをそれぞれ判断し、双方YESの場合にステップS37～ステップS39で旋回位置の記憶、パーキングブレーキ解除、旋回電動機20の位

置フィードバック制御を行なう。

[0072] なお、位置フィードバック制御に代えて、第2実施形態の速度フィードバック制御を行なうようにしてもよい。

[0073] この第4実施形態によれば、第3(または第2)実施形態の効果に加えて、第1実施形態の効果、すなわち、パーキングブレーキ22や旋回駆動部が損傷するおそれのない小さな旋回力ではパーキングブレーキ22が解除されないため、坂道で上部旋回体2が勝手に動いてしまったり、わずかな掘削反力にも対抗できずに作業能率が悪くなったりする弊害を防止できるという効果が得られる。

[0074] 第5実施形態(図8参照)

路面の傾斜や凹凸があると、走行時に、アーム操作やバケット操作が行なわれなくても上部旋回体2に旋回外力が働くため、パーキングブレーキ22や旋回駆動部に過大なトルクが作用してこれらが損傷するおそれがある。

[0075] そこで第5実施形態では、アーム操作またはバケット操作だけでなく走行操作が行なわれたときもパーキングブレーキ22を解除するとともに、上部旋回体2を停止保持するための電動機制御(ここでは位置フィードバック制御)を行なう構成をとっている。

[0076] すなわち、ステップS41でアーム操作が有ったか否か、ステップS42でバケット操作が有ったか否かをそれぞれ判断することに加えて、左右の走行操作部28,29からの操作信号に基づいてステップS43で走行操作が有ったか否かが判断される。

[0077] これらのうち、いずれか一つでもYESとなると、旋回操作なしか否かの判断(ステップS44)、旋回電動機20が停止しているか否かの判断(ステップS45)が行なわれ、いずれもYESで旋回位置の記憶(ステップS46)、パーキングブレーキ22の解除(ステップS47)、位置フィードバック制御(ステップS48)がそれぞれ行なわれる。

[0078] この制御により、走行時にも第2～第4各実施形態と同様の作用効果を得ることができる。

[0079] なお、位置フィードバック制御に代えて速度フィードバック制御を行なうようにしてもよい。また、第4実施形態のようにアーム操作及びバケット操作に対して、その結果としてのシリンダ推力に応じてパーキングブレーキ解除及び電動機制御を行なうか否かを判断するようにしてもよい。

[0080] 第6実施形態(図9,10参照)

第2～第5各実施形態では、パーキングブレーキ22の解除時に行なう電動機制御として、予め、速度フィードバック制御と位置フィードバック制御のいずれか一方を定めておく構成をとったのに対し、第6実施形態では、オペレータの意思により電動機制御モードをこの両制御方式のうちから任意に選択できる構成をとっている。

[0081] すなわち、図9に示すように、制御モードを二種類の間で切換えてコントローラ31に指令するモード切換スイッチ37が設けられ、コントローラ31により、選択されたモードの電動機制御が実行されるように構成されている。

[0082] 制御内容を図10によって説明する。ここでは図8に示す第5実施形態(走行操作もパーキングブレーキ解除及び電動機制御の条件とする)をベースにしており、ステップS51～ステップS55は図8のステップS41～ステップS45と同じである。

[0083] ステップS56で、選択された制御モードが位置フィードバック制御か否かが判断され、YES(位置フィードバック制御)の場合は、ステップS57で旋回位置を記憶した上で、ステップS58でパーキングブレーキ22を解除し、ステップS59で位置フィードバック制御が行なわれる。

[0084] これに対し、ステップS56でNO(速度フィードバック制御)の場合は、直ちにステップS60でパーキングブレーキ22を解除し、ステップS61で速度フィードバック制御が行なわれる。

[0085] このように、制御モードを速度フィードバック制御と位置フィードバック制御の二種類のうちから任意に選択し切換えることができるため、作業の種類やオペレータの好み等に適合したものを選択することで作業能率、操作性を向上させることができる。

[0086] 以上のように本発明は、作業装置の出力が設定値よりも大きい場合に限ってパーキングブレーキを解除するものである。

[0087] また本発明は、作業操作時または走行操作時にパーキングブレーキを解除するとともに、上部旋回体を停止保持する電動機制御(速度フィードバック制御または位置フィードバック制御)を行なうものである。

[0088] この場合、請求項3の発明によると、空中で作業装置を動かした場合のように旋回

力が小さくて問題にならない場合にはパーキングブレーキが働いたままとなるため、坂道等で旋回体が勝手に動かず、余分な電動機制御も行なわれない。

[0089] また、請求項4の発明によると、電動機制御として、目標速度(0)と実際速度の偏差を無くする速度フィードバック制御を行なわれる。この制御方式では、旋回外力が電動機トルクよりも大きくなると電動機が外力によって動くが、その動いた先で常に速度が0になるように制御される。

[0090] 従って、この制御方式によると、とくに掘削時に、旋回方向の掘削反力に対して旋回電動機による制動力が働くため、溝を目標方向に掘進する場合の作業能率が良いものとなる。

[0091] これに対し、請求項5の発明によると、電動機制御として、目標位置と実際の位置の偏差を無くする位置フィードバック制御が行なわれる。この制御方式では、外力が電動機トルクよりも大きくなると電動機が外力によって動くが、外力が電動機トルクよりも小さくなると目標位置に戻るよう制御される。

[0092] この制御方式によると、溝掘削のような決まった形状の掘削作業の能率を上げることができる。また、走行時に慣性力によって旋回したとしても、走行終了時には元の旋回位置に戻る。

[0093] 請求項6の発明によると、制御方式として上記二方式のうちから作業に適したもの(速度フィードバック制御モードか位置フィードバック制御モード)を任意に選択し切換えることができる。

[0094] 請求項7の発明によると、上記電動機制御時に、旋回電動機の最大トルクを旋回駆動トルクの最大値以下に制限するため、旋回駆動部に過大なトルクが作用することを防止することができる。

産業上の利用可能性

[0095] 本発明によれば、パーキングブレーキを備えた電動機制御方式の作業機械において、実際にパーキングブレーキや旋回駆動部分の損傷のおそれがある旋回外力が働いた場合に限ってパーキングブレーキを解除するという有用な効果を奏するものである。

請求の範囲

- [1] 下部走行体と、この下部走行体上に旋回自在に搭載された上部旋回体と、この上部旋回体に取り付けられた作業装置と、上部旋回体を旋回駆動する旋回電動機と、上部旋回体の旋回動作を指令する旋回用操作手段と、上記作業装置の作業動作を指令する作業用操作手段と、上記上部旋回体を停止保持するパーキングブレーキと、このパーキングブレーキの作動を制御する制御手段とを備え、この制御手段は、上記旋回用操作手段の非操作状態で上記作業用操作手段の操作が行なわれ、かつ、この作業用操作手段の操作に基づく作業装置の出力が設定値以上であるときに上記パーキングブレーキの作動を解除するように構成されたことを特徴とする旋回式作業機械。
- [2] 下部走行体と、この下部走行体上に旋回自在に搭載された上部旋回体と、この上部旋回体に取り付けられた作業装置と、上部旋回体を旋回駆動する旋回電動機と、上記下部走行体の走行動作、上記上部旋回体の旋回動作、上記作業装置の作業動作をそれぞれ指令する走行用、旋回用、作業用各操作手段と、上記上部旋回体を停止保持するパーキングブレーキと、このパーキングブレーキの作動を制御する制御手段とを備え、この制御手段は、上記旋回用操作手段の非操作状態で作業用及び走行用の少なくとも一方の操作手段の操作が行なわれたときに上記パーキングブレーキの作動を解除し、かつ、上記上部旋回体を停止状態に保持するための旋回電動機の制御を行なうように構成されたことを特徴とする旋回式作業機械。
- [3] 制御手段は、作業用操作手段が操作されたことに加えて、この作業用操作手段の操作に基づく作業装置の出力が設定値以上であることを条件としてパーキングブレーキの作動解除及び電動機制御を行なうように構成されたことを特徴とする請求項2記載の旋回式作業機械。
- [4] 制御手段は、電動機制御として、旋回速度を0にするための旋回電動機の世界フィードバック制御を行なうように構成されたことを特徴とする請求項2または3記載の旋回式作業機械。
- [5] 制御手段は、電動機制御として、パーキングブレーキの作動が解除された旋回位置を保持するための旋回電動機の位置フィードバック制御を行なうように構成された

ことを特徴とする請求項2または3記載の旋回式作業機械。

- [6] モード切換手段を備え、このモード切換手段は、制御手段による電動機制御のモードを、

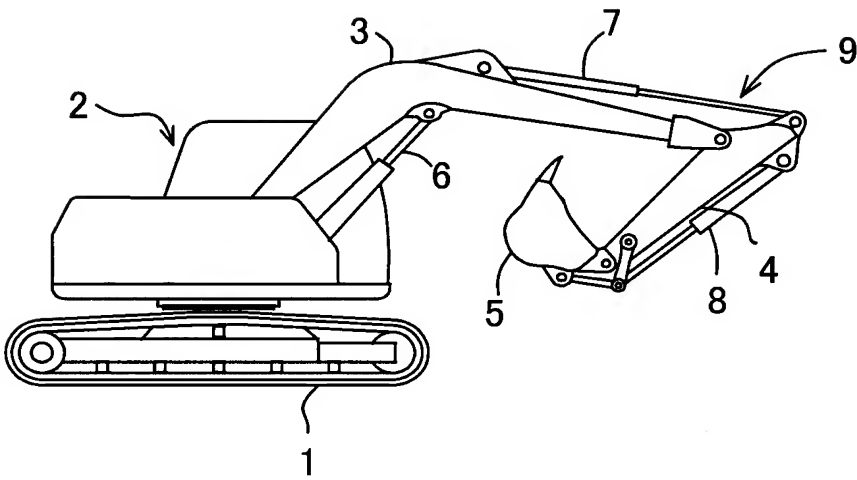
 A) 旋回速度が0になるように旋回電動機の世界フィードバック制御を行なう速度フィードバック制御モードと、

 B) パーキングブレーキブレーキの作動が解除された旋回位置を保持するように旋回電動機の位置フィードバック制御を行なう位置フィードバック制御モード

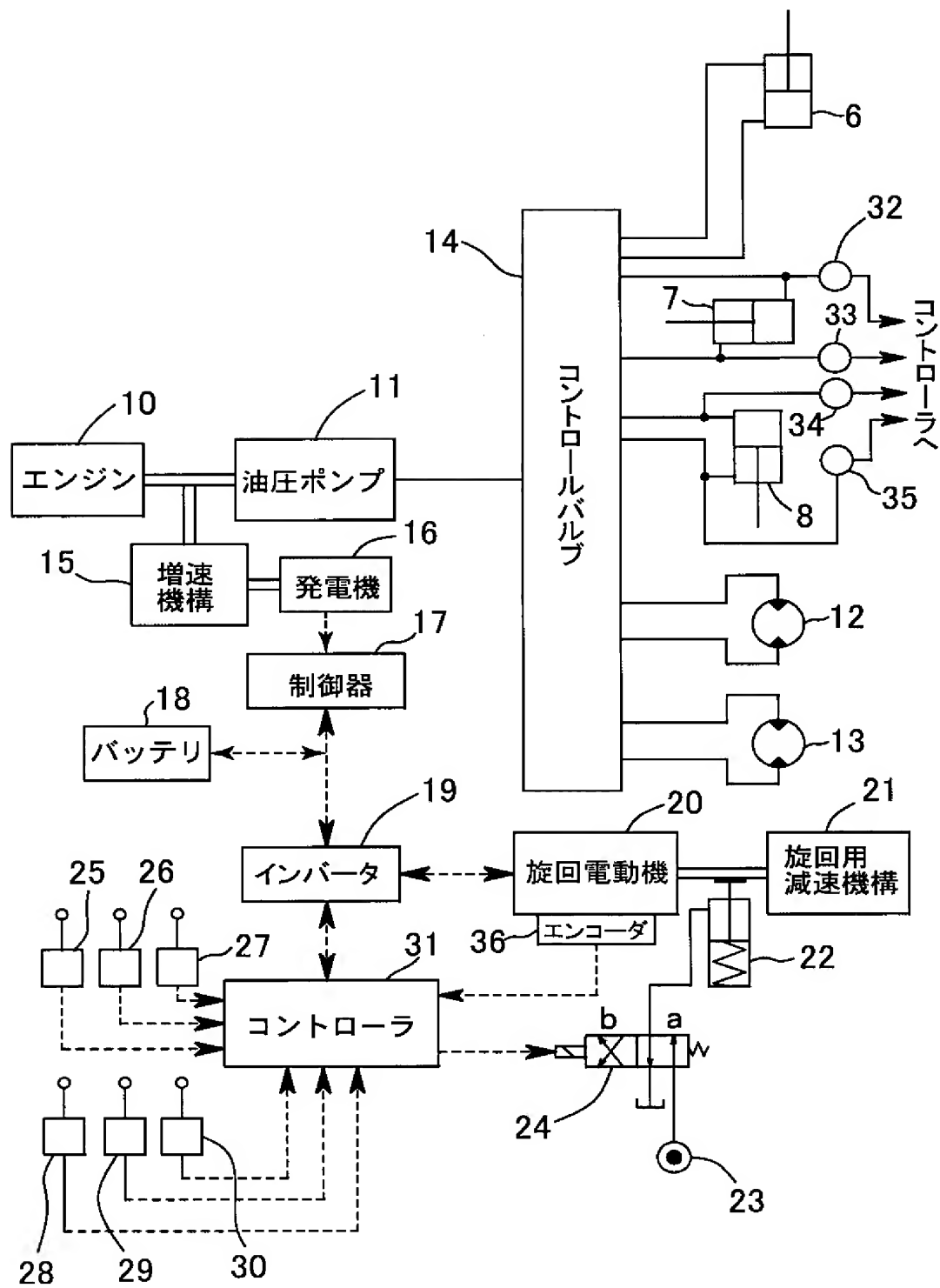
 の間で切替えるように構成されたことを特徴とする請求項2または3記載の旋回式作業機械。

- [7] 制御手段は、電動機制御時の旋回電動機の最大トルクを旋回駆動トルクの最大値以下に制限するように構成されたことを特徴とする請求項4乃至6のいずれか1項に記載の旋回式作業機械。

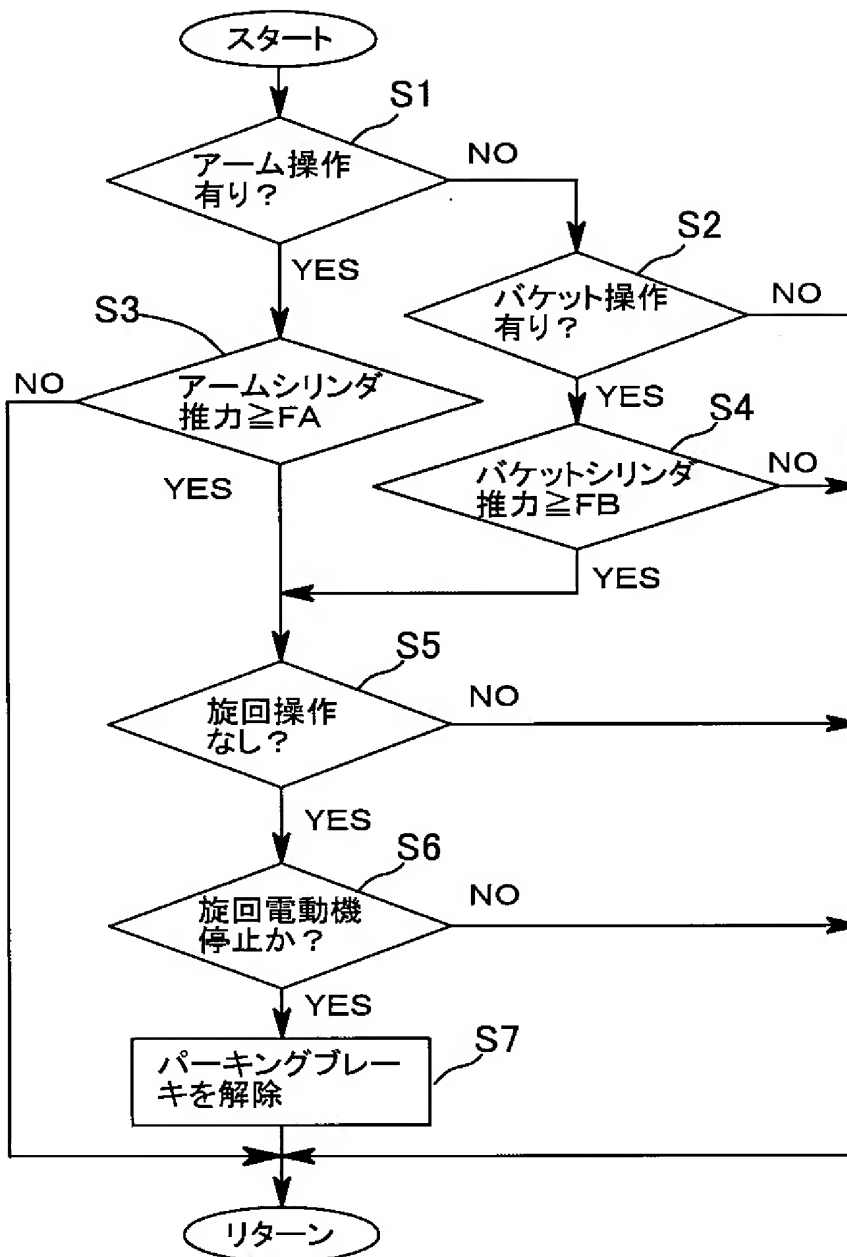
[図1]



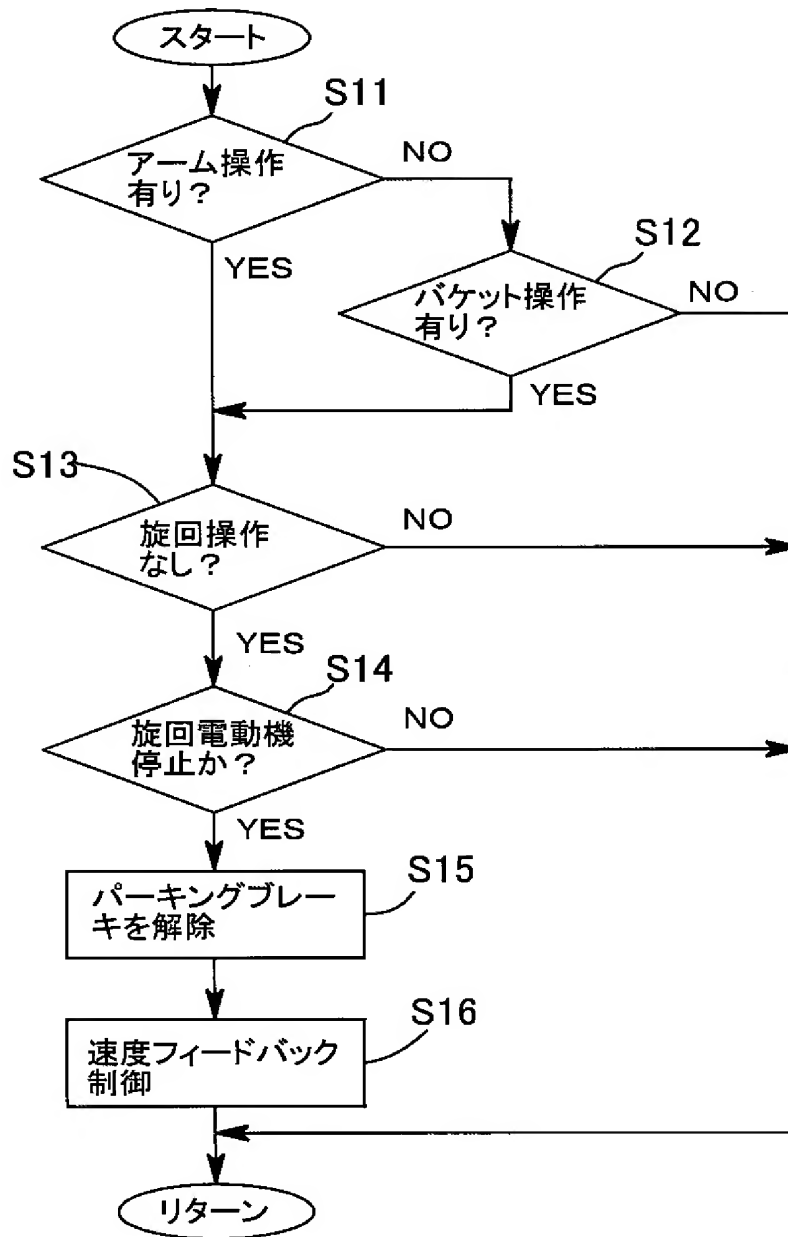
[図2]



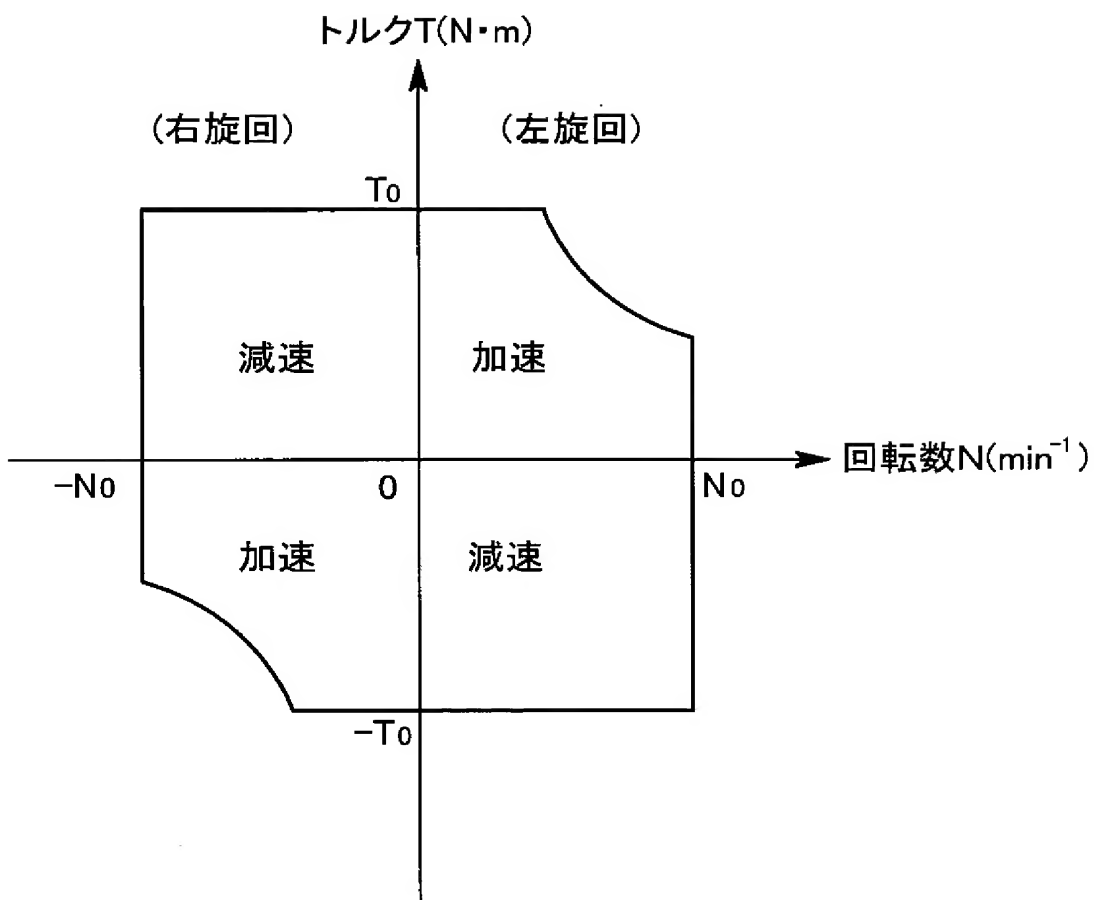
[図3]



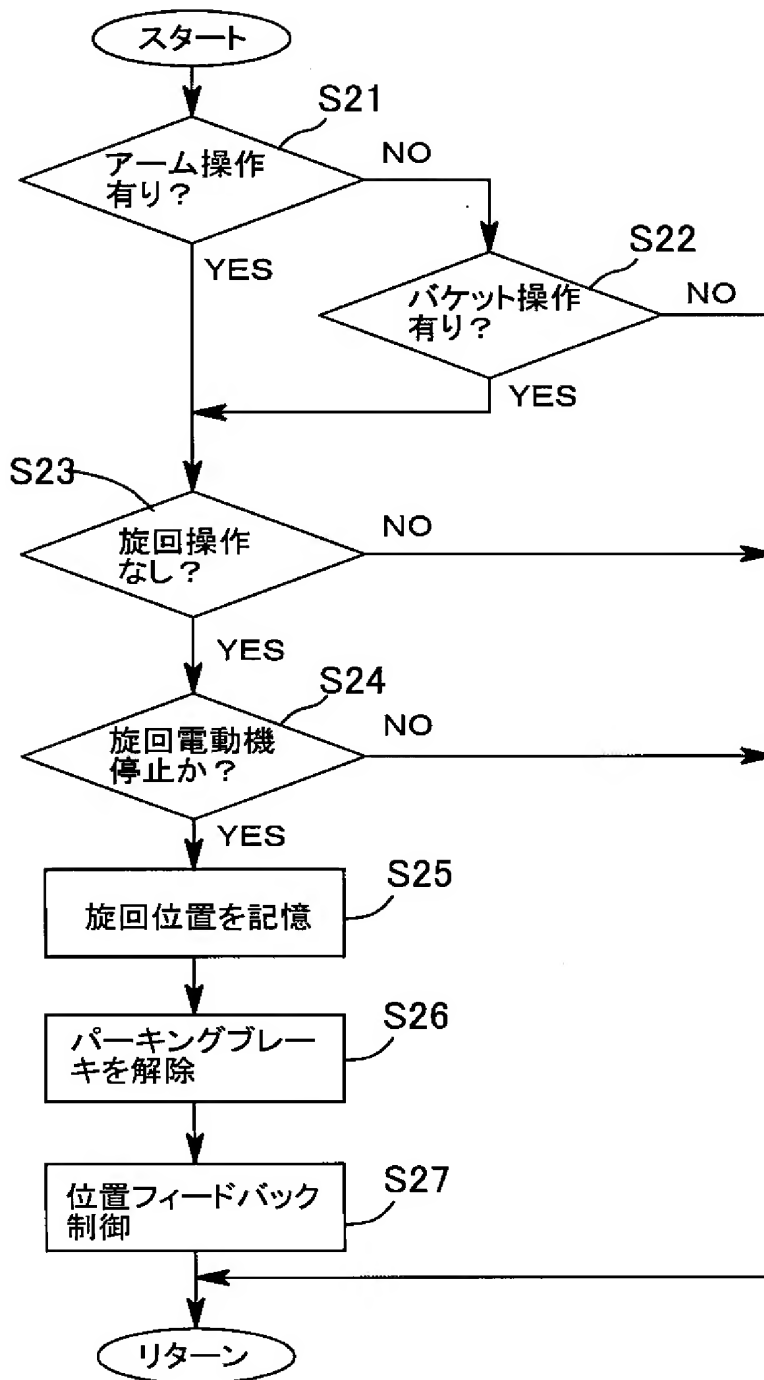
[図4]



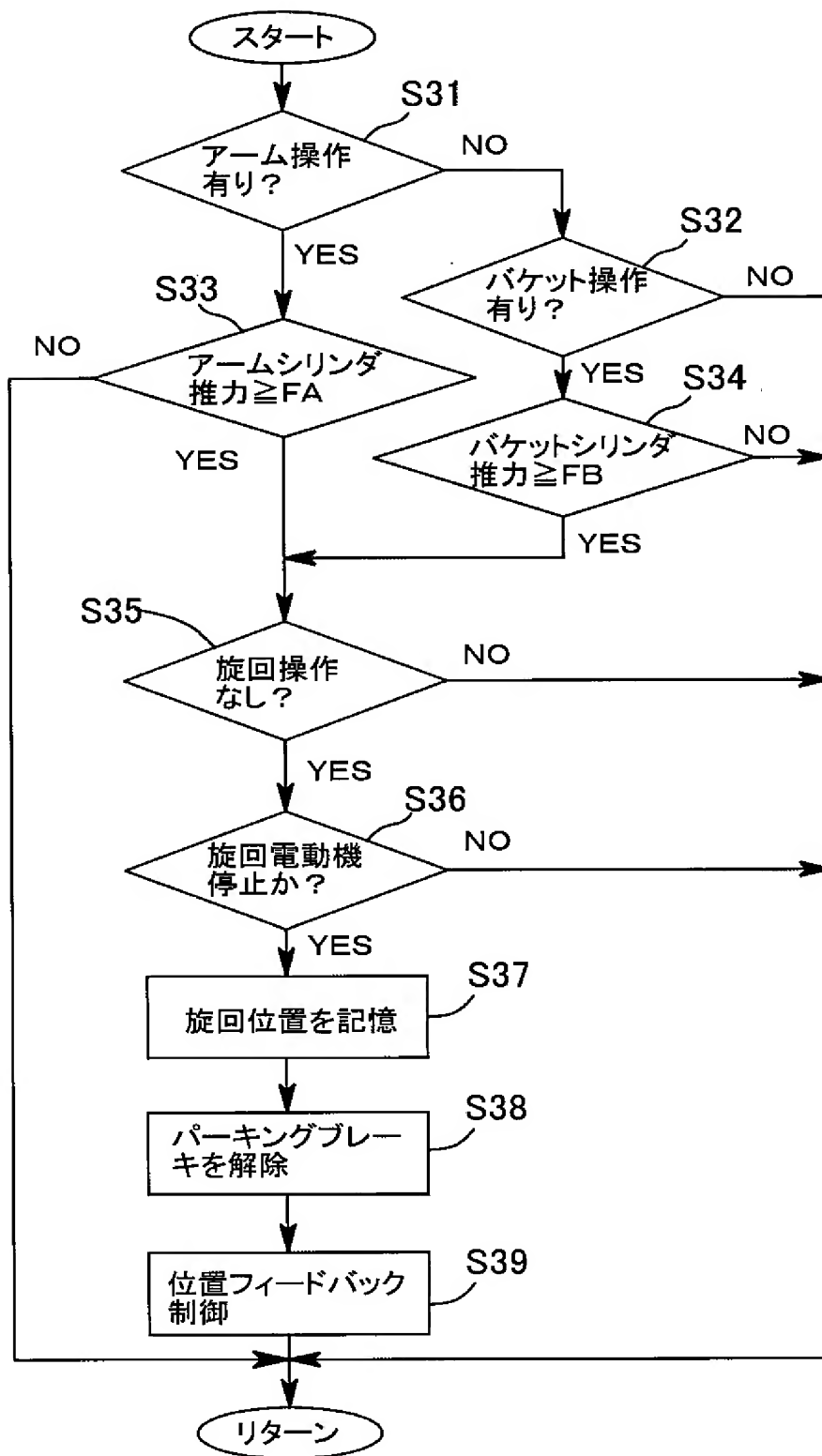
[図5]



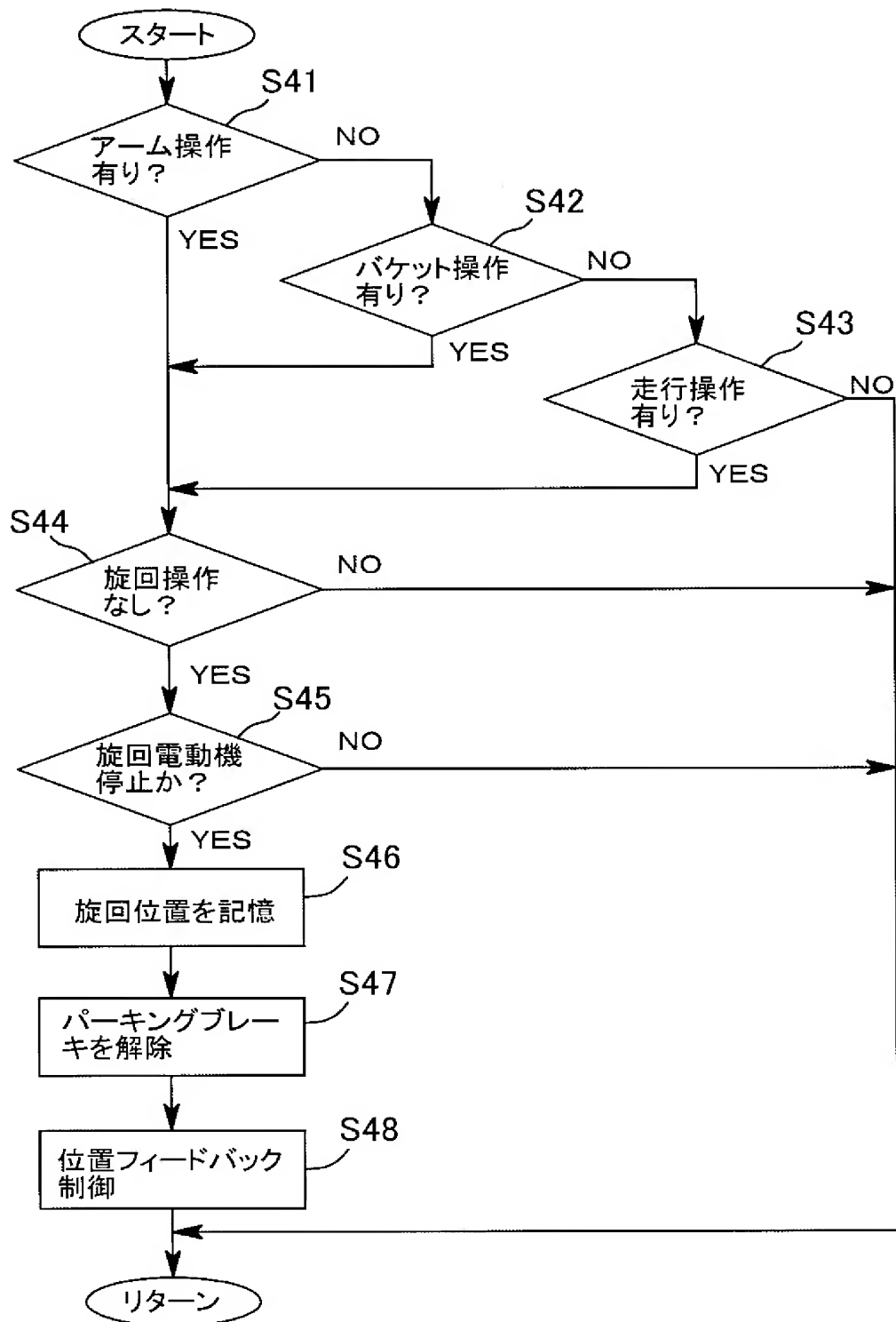
[図6]



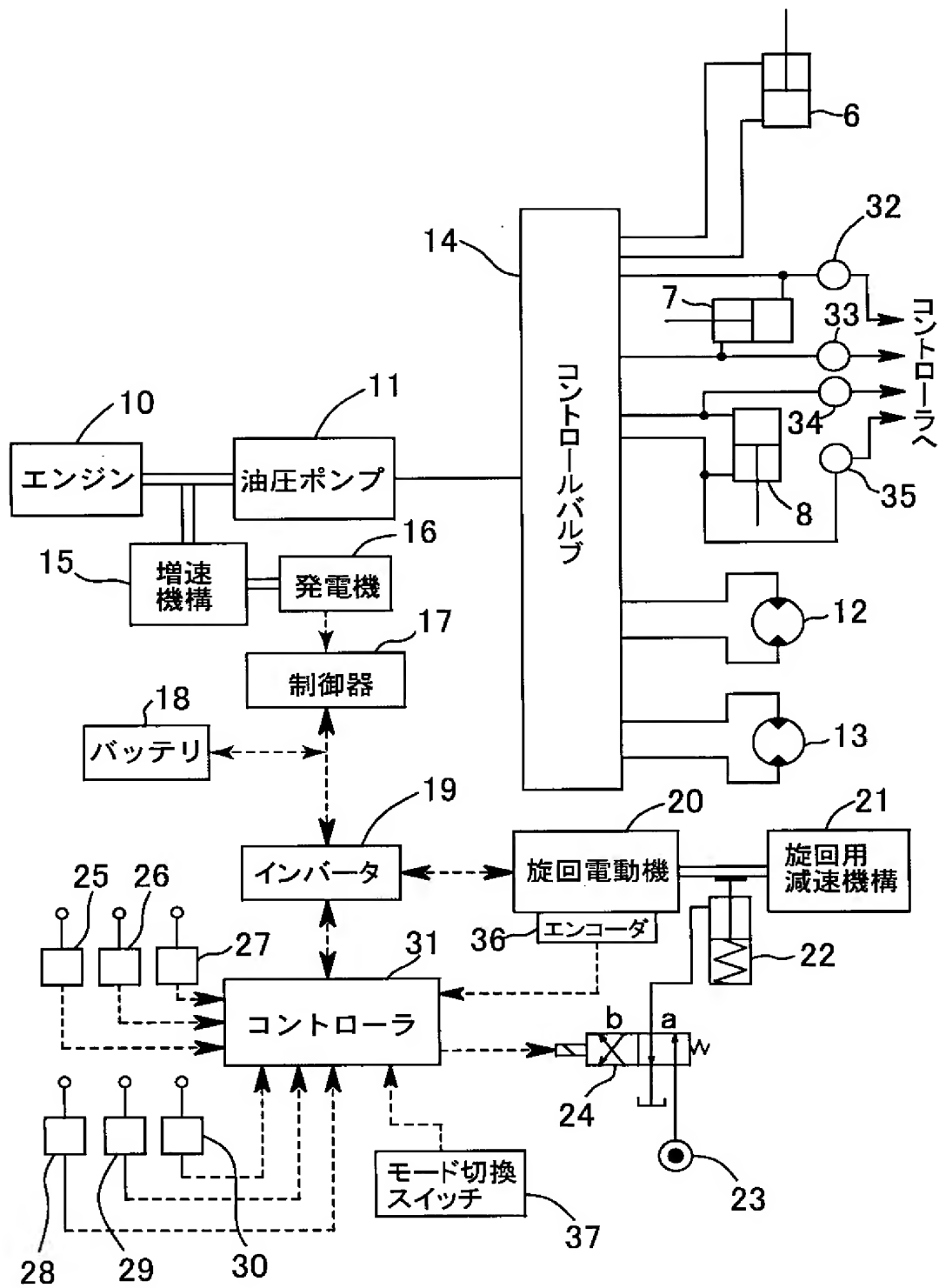
[図7]



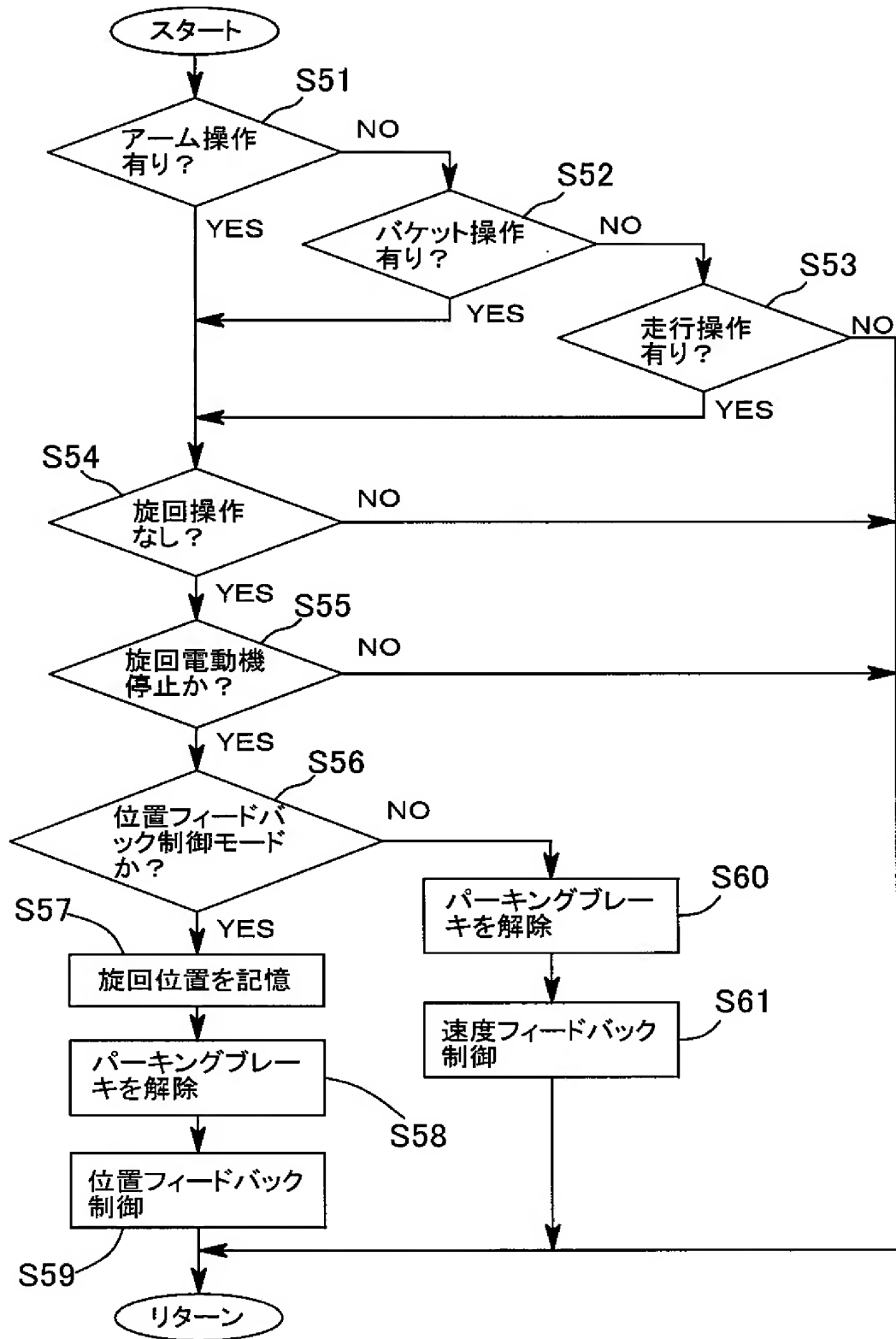
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/006612

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ E02F9/22, F15B11/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ E02F9/22, F15B11/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2003-184808 A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 03 July, 2003 (03.07.03), Par. Nos. [0017] to [0018] (Family: none)	2, 5 1, 3, 4, 6, 7
Y	JP 2004-36304 A (Kobelco Construction Machinery Co., Ltd.), 05 February, 2004 (05.02.04), Par. No. [0016] & WO 2003/095751 A1	2, 5



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
21 June, 2005 (21.06.05)

Date of mailing of the international search report
12 July, 2005 (12.07.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ E02F9/22, F15B11/08

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ E02F9/22, F15B11/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	J P 2003-184808 A (日立建機株式会社) 2003. 07.03, 段落【0017】-【0018】 (ファミリーなし)	2,5 1,3,4,6,7
Y	J P 2004-36304 A (コベルコ建機株式会社) 2004. 02.05, 段落【0016】 & WO 2003/095751 A1	2,5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

21.06.2005

国際調査報告の発送日

12.7.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

柴田 和雄

2D

9113

電話番号 03-3581-1101 内線 3241